



# Ahventen elohopeapitoisuuden seuranta Uudellamaalla 2010 – 2014

JAANA MARTTILA | TEEMU ROIKONEN





# Ahventen elohopeapitoisuuden seuranta Uudellamaalla 2010 – 2014

JAANA MARTTILA  
TEEMU ROIKONEN

RAPORTTEJA 79 | 2016

Ahventen elohopeatitoisuuden seuranta Uudellamaalla 2010 – 2014

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: KEHA-keskus

Kansikuva: Tero Taponen

Kartat: Uudenmaan ELY-keskus

ISBN 978-952-314-498-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-498-9

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

# Sisältö

|   |    |
|---|----|
| 1. Elohopea vesien tilan seurannassa ja luokittelussa .....   | 2  |
| 2. Kalojen kokoaminen elohopeatutkimuksiin.....   | 3  |
| Kalastuskohteet .....   | 3  |
| Kalojen käsittely ja tutkimusmenetelmät .....   | 3  |
| 3. Ahventen elohopeapitoisuudet .....   | 5  |
| 4. Vesien kemiallinen tila elohopeapitoisuuden perusteella .....  | 8  |
| Luokittelussa käytetyt tiedot .....   | 8  |
| Luokittelu vesistötyypeittäin .....   | 9  |
| Lähteet.....  | 11 |
| Liitteet.....   | 12 |
| Liite 1. Uudenmaan vesistöt, joiden kemiallinen tila on vuonna 2015 luokiteltu kalojen<br>elohopeapitoisuuden perusteella hyvää huonommaksi ..... | 12 |

# 1. Elohopea vesien tilan seurannassa ja luokittelussa

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tehtävänä on seurata ympäristön tilaa ja siinä tapahtuvia muutoksia. Seurannasta saatavaa tietoa käytetään mm. vesien tilan luokitteluun osana vesienhoidon suunnittelua. Jokien, järvien ja rannikkovesien luokittelu sisältää sekä vesistöjen ekologisen että kemiallisen tilan luokittelun, joista jälkimmäinen koskee erilaisten haitallisten tai vaarallisten aineiden esiintymistä pinta-vesissä tai eliöstössä (Karonen ym. 2015). Kemiallisen tilan luokka määräytyy vesistöissä tai vesieliöissä havaittujen ns. prioriteettiaineiden pitoisuuksien perusteella. Prioriteettiaineet ovat esimerkiksi erilaisia kemikaaleja, jotka aiheuttavat haittaa vesiympäristölle tai veden välityksellä (Karvonen ym. 2012). Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) sekä asetuksen muutoksessa (868/2010) on määritetty aineet ja niiden ympäristölaatunormit eli raja-arvot, joita ei saisi ylittää.

Kemiallisen tilan luokittelussa vesimuodostumat jaetaan kahteen luokkaan: ”hyvään” ja ”hyvää huonompaan”. Asetuksessa (1022/2006) määriteltujen laatunormien ylityessä yhdenkin prioriteettiaineen osalta määrittyy vesimuodostuman tila hyvää huonommaksi (Karonen ym. 2015). Elohopea on yksi edellä mainituista prioriteettiaineista, ja sen osalta ympäristölaatunormi on määritetty ahvenen lihaksen elohopeapitoisuudelle.

Elohopea (Hg) on metalli, jota esiintyy luontaisesti kaikkialla ympäristössä. Elohopean luontainen pitoisuus vaihtelee huomattavasti eri vesistöjen välillä. Esimerkiksi runsashumuksisissa vesissä pitoisuus on tyypillisesti vähähumuksisia vesiä korkeampi johtuen elohopean sitoutumisesta orgaaniseen ainekseen. Elohopeaa vapautuu lisäksi vesistöihin kallioperän ja kiviaineksen rapautumisen kautta.

Ihminen on toimillaan lisännyt elohopean pitoisuuksia huomattavasti sekä maaperässä että vesistöissä. Esimerkiksi vedenpinnan korkeuden säännöstely ja valuma-alueella tehdyt maanmuokkaukset voivat lisätä vesistöjen elohopeapitoisuuksia huuhtouman myötä. Lisäksi teollisuuden päästöistä kulkeutuu elohopeaa vesistöihin. Elohopea voi kulkeutua ilmakehässä jopa mantereelta toiselle.

Vesistöissä elohopea kertyy veden ja ravinnon mukana erityisesti petokaloihin ja kaloja syöviin lintuihin. lakkäillä kaloilla on siten suurempi todennäköisyys sisältää korkeita elohopeapitoisuuksia. Suomessa elohopeatutkimukseen valittiin ahven, koska se on yleinen koko maassa ja kaikenlaisissa vesistöissä. Elohopealle asetetut ympäristölaatunormit (1022/2006) ahventen lihaksissa ovat seuraavanlaisia:

- 0,20 mg/kg vähähumuksisissa eli kirkasvetisissä järvissä (veden väriluku < 30 mg/l Pt), kangas- ja savi- maiden joissa (veden väriluku < 90 mg/l Pt, soiden osuus valuma-alueesta < 25 %) sekä rannikolla
- 0,22 mg/kg humuksisissa järvissä (veden väriluku 30 - 90 mg/l Pt)
- 0,25 mg/kg runsashumuksisissa järvissä (väriluku > 90 mg/l Pt) ja turvealueiden joissa (väriluku > 90 mg/l Pt, soiden osuus valuma-alueesta > 25 %)

Ympäristölaatunormit ovat varsin pieniä pitoisuuksia. Elintarvikkeena käytettävän kalan elohopeapitoisuuden yläraja on EU:n komission asetuksen (1881/2006) mukaan yleensä 0,5 mg/kg tuorepainoa kohti laskettuna, siis selvästi laatunormia suurempi pitoisuus. Joillakin petokaloilla, kuten hauella, yläraja on vielä tätäkin korkeampi, 1,0 mg/kg tp (EC 2006).

Kalojen elohopeapitoisuus ei ole kuulunut vesistöjen pitkäaikaiseen, säännölliseen seurantaan. Kun vesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokittelua vuonna 2012 alettiin valmistella, elohopea nousi keskeisimmäksi vesien kemiallisen tilan luokittelutekijäksi. Aiempaa tietoa kalojen elohopeapitoisuuksista mm. Uudenmaan vesistöissä oli olemassa vain vähän ja harvoilta alueilta. Ympäristöhallinnossa todettiin, että elohopeapitoisuuksista tarvitaan lisätietoa vesien kemiallisen tilan luokittelua varten.



## 2. Kalojen kokoaminen elohopeatutkimuksiin

Vuonna 2013 elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset ryhtyivät kokoamaan kala-aineistoa elohopeatutkimuksia varten. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö laativat ohjeet, ja suuri osa kaloista saatiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (nyk. Luonnonvarakeskus) toteuttamista koekalastuksista. Ohjeiden mukaan tutkittavista vesistöistä tuli pyytää vähintään 10 ahventa, joiden kokonaispituus oli 15 - 20 cm. Vesistökohtainen elohopeapitoisuus laskettiin kymmenen kalan keskiarvona. Vuonna 2014 aineiston keräämistä ja analysointia jatkettiin.

Uudellamaalla koekalastuksista saatavaa saalista täydennettiin velvoitetarkkailuihin kuuluvilla kalatutkimuksilla sekä ammatti- ja vapaa-ajankalastajien pyytämällä ahvenilla. Näytteitä toimittivat tutkittaviksi mm. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, Kala- ja vesitutkimus Oy, merialueen ammattikalastajat sekä useat kalastusta harrastavat henkilöt eri puolilta Uuttamaata. Kaloja saatiin myös rehevien järvien hoitokalastushankkeilta nuottaussaaliista. Lisäksi Uudenmaan ELY-keskus sai käyttöönsä Helsingin yliopiston ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tutkijoilta tuloksia ahventen elohopeapitoisuuksista. Yhteistyössä eri tahojen kanssa saatiin koottua huomattava määrä kaloja erilaisista vesistöistä. Näin saatiin runsaasti lisätietoa ahventen elohopeapitoisuuksista. Tulokset kattavat kuitenkin vain pienen osan Uudenmaan vesistöistä.

### Kalastuskohteet

Lohjanjärvellä, Tuusulanjärvellä, Rusutjärvellä, Pusulanjärvellä, Espoon Pitkäjärvellä, Lippajärvellä, Ruuhijärvellä ja Kattilajärvellä sekä Raaseporin Pitkäjärvellä (Kelkkalassa) ja Vitsjönillä (Spjutsbölessä) oli jo aiemmin tutkittu ahventen elohopeapitoisuuksia. Tietoa oli myös Vantaanjoelta sekä rannikolla Hangon Tvärminnen edustalta ja Helsingin edustalta Seurasaarenselältä ja Kruunuvuorenselältä pyydettyjen kalojen elohopeapitoisuuksista. Tietoja haluttiin täydentää erityisesti suurten jokien, rannikon ja humusjärvien osalta.

Vuosina 2013 - 2014 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (nyk. Luonnonvarakeskus) toimitti koekalastussaaliista ahvenia tutkittaviksi Otalammelta ja Hiidenvedeltä Vihdistä, Tiiläänjärveltä sekä Etu- ja Takajärviltä Askolasta, Nurmijärven Sääksjärveltä, Lohjan Puujärveltä, Simijärveltä ja Mustionjoelta Raaseporista, Keravanjoen yläosalta Hyvinkäältä sekä Mäntsälänjoelta. Järvien hoitokalastuksiin liittyvistä nuottauksista kaloja saatiin Vihdin Enäjärveltä, Tervalammelta ja Huhmarjärveltä, Hopjärveltä Loviisasta, Hormajärveltä Lohjalta sekä Myrskylän Valkjärveltä. Velvoitetarkkailujen koekalastuksista ahvenia saatiin kahdelta alueelta Vantaanjoelta Vihdistä, kolmelta alueelta Pohjanpitäjänlahdelta sekä Espoon edustan merialueelta.

Ammatti- ja vapaa-ajankalastajat toimittivat kaloja tutkittaviksi rannikolta Loviisan edustalta Ahvenkoskenlahdelta ja Klobbfjärdeniltä, Porvoon edustalta Pellingin alueelta, Vanhankaupunginlahdelta Helsingistä, Sipoon ja Inkoon edustan merialueilta, Hankoniemen pohjoispuolelta Bromarvista sekä Gennarbyvikeniltä. Järvien osalta ahvenia saatiin Lapinjärveltä, Nuoksiossa sijaitsevilta Orajärveltä, Urjalta, Isolta Majaslamelta ja Suolikkaalta, Mäntsälän Isojärveltä ja Sääksjärveltä, Tämäkohtu-järveltä Lohjalta, Pyhäjärveltä ja Saukonpäältä Karkkilasta sekä Degersjöniltä Raaseporista. Varsinkin vapaa-ajankalastajat näkivät paljon vai-vaa kalojen pyytämisessä tutkimusta varten, koska toivotun kokoisia 15 - 20 cm:n mittaisia ahvenia oli vaikeaa pyytää syksyllä syys-lokakuussa.

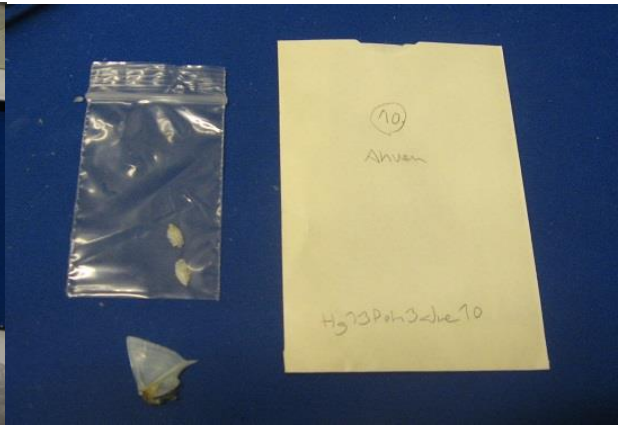
### Kalojen käsittely ja tutkimusmenetelmät

Kalat säilytettiin pakastettuina ja tiiviisti yksittäin pakattuina. Kalojen elohopeapitoisuudet määritettiin Helsingin yliopiston ympäristötieteiden laitoksen sekä Suomen ympäristökeskuksen Oulun laboratorioissa. Kaloista

määritettiin lihaksen elohopeapitoisuuden lisäksi kokonaispituus, paino ja sukupuoli sekä useimmista yksilöistä myös ikä. Iänmääritykset tehtiin Helsingin yliopiston ympäristötieteiden laitoksella ja Kala- ja vesitutkimus Oy:ssä. Ikä määritettiin kalojen kuuloluista eli otoliiteista sekä kiduskannen luusta, operculumista. Pituus mitattiin 0,1 cm:n tarkkuudella ja paino 0,1 g:n tarkkuudella. Elohopean kokonaispitoisuus määritettiin tuorepainoa kohti (mg/kg tp.). Helsingin yliopiston mittauksissa jokaisen kalan elohopeapitoisuudesta tehtiin kaksi rinnakkaismääritystä.



Kuva 1 (vas.). Kalat säilytettiin kokonaisina pakastimessa. Ennen käsittelyä kalojen annettiin sulaa jääkaapissa.



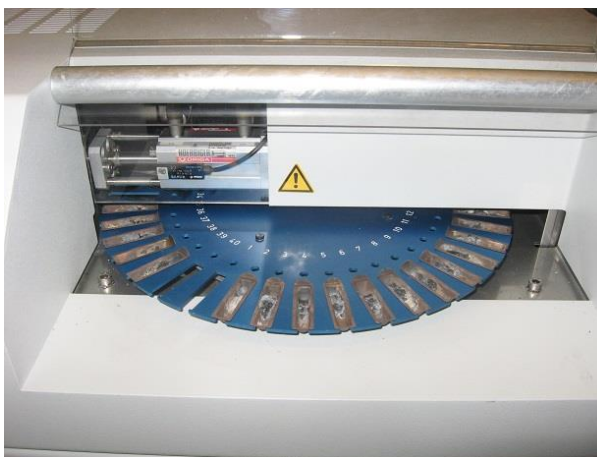
Kuva 2 (oik.). Ahventen kuuloluut eli otoliitit sekä kiduskannen luu eli operculum irrotettiin iänmäärittystä varten.



Kuva 3 (vas.). Kalojen selkälihaksesta leikattiin pala elohopeamäärittystä varten.



Kuva 4 (oik.). Loppuosa fileestä säilytettiin mahdollisia jatkotutkimuksia varten folioon käärittynä.



Kuva 5 (vas.). Näytteitä tulossa ja menossa elohopeapitoisuuden analysointiin. Näytteet palavat tuhaksi analysoinnin aikana.

| Current Sample: 34 "Hg13Ena9"                          |           |            |             |         |                |                    |         |
|--|-----------|------------|-------------|---------|----------------|--------------------|---------|
| Sample Processing - Waiting                            |           |            |             |         |                |                    |         |
| Name: ELY-keskuksen ahvene Date: 05.12.13 10:02:02     |           |            |             |         |                |                    |         |
| Operator: Porje  |           |            |             |         |                |                    |         |
| Statistics mean: 0.00 µg/kg sd: 0.00 µg/kg rsd: 0.00 % |           |            |             |         |                |                    |         |
| Sample   | Sample ID | Weight (g) | Height (mm) | Hg (µg) | Result (µg/kg) | Calibration Factor | Remarks |
| 29   | Hg13Ena6  | 0.1575     | 0.4615      | 20.11   | 127.68         | 1                  |         |
| 30   | Hg13Ena7  | 0.1777     | 0.3968      | 16.44   | 92.53          | 1                  |         |
| 31   | Hg13Ena7  | 0.1994     | 0.3693      | 16.56   | 87.45          | 1                  |         |
| 32   | Hg13Ena8  | 0.1950     | 0.7111      | 34.32   | 175.99         | 1                  |         |
| 33   | Hg13Ena8  | 0.1825     | 0.6872      | 31.54   | 172.81         | 1                  |         |
| 34   | Blank     | 0.1825     |             |         |                |                    |         |
| 35   | Hg13Ena9  | 0.1705     |             |         |                | 1                  |         |
| 36   | Hg13Ena10 | 0.1884     |             |         |                | 1                  |         |
| 37   | Hg13Ena10 | 0.1716     |             |         |                | 1                  |         |
| 38   | Blank     | 0.0255     |             |         |                | 1                  |         |
| 39   | Blank     | 0.2000     |             |         |                | 1                  |         |
| 40   | Blank     | 0.2000     |             |         |                | 1                  |         |

Kuva 6 (oik.). Elohopeapitoisuudet näkyvät analysaattorin näytöllä heti mittauksen jälkeen. Kuva on Helsingin yliopiston laitteesta.



### 3. Ahventen elohopeapitoisuudet

Vuosina 2013 - 2014 tutkittujen ahventen elohopeapitoisuuksissa oli suurta vaihtelua. Järviltä pyydettyjen kalojen (248 kpl) pitoisuus vaihteli välillä 0,04 - 1,39 mg/kg tuorepainoa kohti laskettuna. Jokivesistä pyydettyillä kaloilla (33 kpl) vaihtelu oli vähäisintä: 0,06 - 0,39 mg/kg tp (taulukko 1). Merialueelta pyydettyjen kalojen (117 kpl) pitoisuus vaihteli välillä 0,03 - 0,83 mg/kg tp (taulukko 2).

Taulukko 1. Vuosina 2013 - 2014 sisävesistä pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuuden (mg/kg tp) keskiarvot ja vaihteluvälit. Vesistöt on ryhmitelty tyypeittäin. Vh = vähähumuksiset järvet, Rr = runsasravinteiset järvet, Mh = matalat humusjärvet, MRh = matalat runsashumuksiset järvet, Ph = pienet humusjärvet, Ssa = suuret savimaiden joet, Ksa = keskisuuret savimaiden joet. Kaikille tutkituille järville ei ole määritetty tyyppiä. Ympäristölaatuun ylittävät keskimääräiset pitoisuudet on merkitty taulukkoon punaisella värillä.

| Vesistö                | Tyyppi | Kunta      | Elohopea (mg/kg tp)<br>keskiarvo ja vaihtelu-<br>väli<br>kaikki kalat | Kalo-<br>jen<br>lkm | Elohopea (mg/kg tp)<br>keskiarvo ja vaihtelu-<br>väli<br>kalat 14,5 – 20,5 cm | Kalo-<br>jen<br>lkm | Kalo-<br>jen ikä |
|------------------------|--------|------------|---|---------------------|---|---------------------|------------------|
| Järvet                 |        |            |   |                     |   |                     |                  |
| Degersjön              | Vh     | Raasepori  | 0,12 (0,07 – 0,24)  | 10                  | 0,12 (0,07 – 0,24)  | 10                  | 4 – 8            |
| Hormajärvi             | Vh     | Lohja      | 0,14 (0,05 – 0,26)  | 10                  | 0,14 (0,05 – 0,26)  | 10                  | 3 – 7            |
| Orajärvi               | Vh     | Espoo      | 0,71 (0,43 – 0,87)  | 10                  | 0,74 (0,57 – 0,87)  | 9                   | 5                |
| Otalampi               | Vh     | Vihti      | 0,12 (0,08 – 0,23)  | 10                  | 0,12 (0,08 – 0,23)  | 10                  | 4 – 7            |
| Puujärvi               | Vh     | Lohja      | 0,18 (0,06 – 0,32)  | 10                  | 0,18 (0,06 – 0,32)  | 10                  | 4 – 6            |
| Simijärvi              | Vh     | Raasepori  | 0,14 (0,09 – 0,31)  | 10                  | 0,14 (0,09 – 0,31)  | 10                  | 4 – 6            |
| Sääksjärvi             | Vh     | Nurmijärvi | 0,05 (0,04 – 0,07)  | 10                  | 0,05 (0,04 – 0,07)  | 10                  | 4 – 6            |
| Tämäkohtu              | Vh     | Lohja      | 0,24 (0,13 – 0,36)  | 8                   | 0,23 (0,13 – 0,36)  | 7                   | 4 – 7            |
| Valkjärvi              | Vh     | Myrskylä   | 0,13 (0,10 – 0,16)  | 10                  | 0,13 (0,10 – 0,16)  | 10                  | 4 – 7            |
| Enäjärvi               | Rr     | Vihti      | 0,13 (0,09 – 0,20)  | 10                  | 0,14 (0,09 – 0,20)  | 8                   | 4 – 7            |
| Hiidenvesi             | Rr     | Vihti      | 0,15 (0,07 – 0,22)  | 10                  | 0,15 (0,07 – 0,22)  | 10                  | 4 – 9            |
| Hopjärvi               | Rr     | Loviisa    | 0,18 (0,15 – 0,21)  | 10                  | 0,19 (0,16 – 0,21)  | 7                   | 4 – 6            |
| Huhmarjärvi            | Rr     | Vihti      | 0,15 (0,05 – 0,19)  | 8                   | 0,14  | 1                   | 5                |
| Isojärvi               | Rr     | Mäntsälä   | 0,06 (0,04 – 0,10)  | 7                   | Kaikki kalat < 14,5 cm.   | 0                   | -                |
| Kilpijärvi             | Rr     | Mäntsälä   | 0,19 (0,14 – 0,27)  | 7                   | 0,19 (0,14 – 0,27)  | 5                   |                  |
| Lapinjärvi             | Rr     | Lapinjärvi | 0,09 (0,04 – 0,16)  | 10                  | 0,06 (0,05 – 0,08)  | 4                   | 4 – 6            |
| Tervalampi             | Rr     | Vihti      | 0,21 (0,11 – 0,26)  | 10                  | 0,21 (0,11 – 0,26)  | 10                  | 4 – 9            |
| Tiiläänjärvi           | Rr     | Askola     | 0,20 (0,12 – 0,38)  | 10                  | 0,20 (0,12 – 0,38)  | 10                  | 5 – 6            |
| Sääksjärvi             | MRh    | Mäntsälä   | 0,19 (0,05 – 0,26)  | 10                  | 0,22 (0,21 – 0,23)  | 2                   | 4 – 6            |
| Etujärvi               | Mh     | Askola     | 0,23 (0,17 – 0,40)  | 8                   | 0,21 (0,17 – 0,25)  | 7                   | 4 – 6            |
| Takajärvi              | Mh     | Askola     | 0,19 (0,11 – 0,29)  | 10                  | 0,19 (0,11 – 0,29)  | 10                  | 4 – 7            |
| Pyhäjärvi              | Ph     | Karkkila   | 0,40 (0,32 – 0,61)  | 10                  | 0,40 (0,32 – 0,61)  | 6                   | 5 – 11           |
| Saukonpää              | Ph     | Lohja      | 0,33 (0,23 – 0,47)  | 10                  | 0,33 (0,23 – 0,47)  | 8                   | 5 – 10           |
| Iso Majaslampi         |        | Espoo      | 0,70 (0,51 – 0,99)  | 10                  | 0,66 (0,51 – 0,83)  | 7                   | 5 – 7            |
| Suolikas               |        | Vihti      | 0,96 (0,52 – 1,39)  | 10                  | 0,96 (0,52 – 1,39)  | 10                  | 3 – 8            |
| Urja                   |        | Espoo      | 0,36 (0,18 – 0,47)  | 10                  | 0,36 (0,18 – 0,47)  | 9                   | 4 – 7            |
| Joet                   |        |            |   |                     |   |                     |                  |
| Keravanjoki, ylä       | Ksa    | Hyvinkää   | 0,20 (0,13 – 0,26)  | 10                  | 0,20 (0,13 – 0,26)  | 10                  | -                |
| Mustionjoki            | Ssa    | Raasepori  | 0,20 (0,06 – 0,39)  | 10                  | 0,20 (0,06 – 0,39)  | 10                  | 6 – 8            |
| Mäntsälänjoki          | Ksa    | Mäntsälä   | 0,12 (0,09 – 0,15)  | 3                   | 0,12 (0,09 – 0,15)  | 3                   | -                |
| Vanjoki, keski-<br>osa | Ksa    | Karkkila   | 0,15 (0,10 – 0,16)  | 5                   | 0,16 (0,14 – 0,16)  | 3                   | 4 – 5            |
| Vanjoki, yläosa        | Kt     | Karkkila   | 0,14 (0,10 – 0,16)  | 5                   | 0,15 (0,14 – 0,16)  | 3                   | 5                |

Osa tutkimukseen toimitetuista kaloista oli toivottua mittaa (15 - 20 cm) lyhempiä, osa reilusti pidempiä. Kaikista kaloista saatiin arvokasta tietoa elohopeapitoisuuden vaihtelusta suhteessa kalan pituuteen, painoon ja ikään. Vesien kemiallisen tilan luokittelussa otettiin kuitenkin huomioon vain valtakunnallisen luokitteluohjeen mukaiset kalat. Kun kalojen mittaustulos pyöristettiin 1 cm:n tarkkuudelle, luokittelussa käytettiin lopulta 14,5 - 20,5 cm:n mittaisia kaloja.

Yksittäisten kalojen lisäksi myös vesistöittäin laskettu keskimääräinen elohopeapitoisuus vaihteli selvästi. Kemiallisen tilan luokittelussa käytettyjen Vanjoen ahventen elohopeapitoisuus (0,15 – 0,16 mg/kg tp) oli selvästi pienempi kuin Mustionjoen (0,20 mg/kg tp), mutta kalat olivat myös nuorempia: Vanjoella 4-5 -vuotiaita ja Mustionjoella 6-8 -vuotiaita. Keravan- ja Mäntsälänjoen kalojen ikää ei määritetty (taulukko 1). Valtaosa tutkituista kaloista oli järvillä 4-7 -vuotiaita, mutta joukossa oli myös tätä nuorempia (Hormajärvi ja Suolikas) sekä selvästi vanhempia kaloja (Pyhäjärvi, Saukonpää). Merialueella 14,5 - 20,5 cm:n mittaiset kalat olivat vähän nuorempia kuin järvillä, pääosin 4-5 -vuotiaita (taulukko 2).

Taulukko 2. Vuosina 2013 - 2014 rannikolta pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuuden (mg/kg tp) keskiarvot ja vaihteluvälit. Alueet, joilta kalat on pyydetty, on ryhmitelty typeittain Suomenlahden sisäsaaristoon (Ss) ja lounaiseen sisäsaaristoon (Ls). Alueet ovat järjestyksessä idästä länteen. Ympäristölaatusormin ylittävät keskimääräiset pitoisuudet on merkitty taulukkoon punaisella värillä.

| Alue                                | Tyyppi | Kunta               | Elohopea (mg/kg tp)<br>keskiarvo ja vaihteluväli<br>kaikki kalat | Kalo-<br>jen<br>lkm | Elohopea (mg/kg tp)<br>keskiarvo ja vaihteluväli<br>kalat 14,5 – 20,5 cm | Kalo-<br>jen lkm | ikä    |
|-------------------------------------|--------|---------------------|--|---------------------|--|------------------|--------|
| Ahvenkoskenlahti                    | Ss     | Loviisa /Pyhtää     | 0,20 (0,08 – 0,83)   | 10                  | 0,08   | 1                | 4      |
| Klobbfjärden                        | Ss     | Loviisa             | 0,22 (0,16 – 0,32)   | 10                  | Kaikki kalat > 20,5 cm.  | 0                | -      |
| Loviisanlahti                       | Ss     | Loviisa             | 0,19 (0,09 – 0,31)   | 10                  | 0,19 (0,09 – 0,31)   | 9                | 6 – 10 |
| Gäddragfjärden                      | Ss     | Porvoo              | 0,22 (0,18 – 0,39)   | 7                   | Kaikki kalat > 20,5 cm.  | 0                | -      |
| Granö, itäpuoli                     | Ss     | Sipoo               | 0,16 (0,06 – 0,26)   | 10                  | 0,14 (0,06 – 0,20)   | 6                | 4 – 5  |
| Vanhan-<br>kaupunginlahti           | Ss     | Helsinki            | 0,14 (0,09 – 0,24)   | 5                   | 0,17 (0,09 – 0,24)   | 2                | 4 – 8  |
| Lehtisaaret                         | Ss     | Espoo               | 0,08 (0,04 – 0,12)   | 10                  | 0,08 (0,04 – 0,12)   | 10               | 3 – 5  |
| Kyrkfjärden                         | Ls     | Inkoo               | 0,08 (0,04 – 0,14)   | 10                  | 0,09 (0,06 – 0,12)   | 2                | 4      |
| Pohjanpitäjän-<br>lahti, Skuruviken | Ls     | Raasepori           | 0,19 (0,09 – 0,30)   | 10                  | 0,18 (0,09 – 0,24)   | 9                | 4 – 9  |
| Båssafjärden,<br>Tammisaari         | Ls     | Raasepori           | 0,14 (0,07 – 0,21)   | 10                  | 0,13 (0,07 – 0,20)   | 8                | 4 – 5  |
| Storfjärden,<br>Ekö-Hermansö        | Ls     | Hanko               | 0,07 (0,03 – 0,15)   | 10                  | 0,06 (0,03 – 0,11)   | 8                | 4 – 5  |
| Gennarbyviken                       | Ls     | Raasepori<br>/Hanko | 0,18 (0,12 – 0,28)   | 5                   | 0,15 (0,12 – 0,17)   | 3                | 5 – 6  |
| Måderviken,<br>Bromarv              | Ls     | Raasepori           | 0,15 (0,08 – 0,22)   | 10                  | Kaikki kalat > 20,5 cm.  | 0                | -      |

Rannikolla 14,5 - 20,5 cm pitkien ahventen keskimääräiset elohopeapitoisuudet olivat pienempiä kuin ympäristölaatusormi (0,20 mg/kg tp). Loviisanlahdella ja Pohjanpitäjänlahdella pitoisuus oli laatusormin tuntu-massa, ja osa tutkituista kaloista ylitti laatusormin tason (taulukko 2). Iso osa rannikolta pyydettyistä kaloista oli pidempiä kuin 20,5 cm, joten aineisto jäi toivotun kokoisten kalojen osalta melko vähäiseksi.

Jokivesistöistä Vanjoen ja Mäntsälänjoen kalojen elohopeapitoisuus oli ympäristölaatusormia (0,20 mg/kg tp) pienempi, Mustionjoella ja Keravanjoella laatusormin tasolla (taulukko 1). Vähähumuksisilla eli kirkasvetisillä järvillä keskimääräiset elohopeapitoisuudet olivat yleensä melko matalia. Poikkeuksen muodostivat Tämäkohtu-järvi (0,23 mg/kg tp) ja Orajärvi (0,74 mg/kg tp), jotka ylittivät laatusormin (0,20 mg/kg tp) selvästi. Useilla kirkasvetisillä järvillä oli yksittäisiä kaloja, joiden elohopeapitoisuus oli laatusormia suurempi.

Runsasravinteisilla ja runsashumuksisilla järvillä ympäristölaatunormi on korkeampi kuin muilla, 0,25 mg/kg tp. Tämän tyyppisillä järvillä elohopean keskimääräinen pitoisuus ei ylittänyt laatunormin tasoa, mutta Tervalammella ja Tiiläänjärvellä joidenkin kalojen pitoisuudet olivat tätä suurempia.

Humusjärvillä elohopean laatunormi on 0,22 mg/kg tp. Matalissa humusjärvissä Etu- ja Takajärvessä elohopeapitoisuus jäi 14,5 - 20,5 cm pitkällä ahvenilla laatunormin alapuolelle. Sen sijaan hieman syvempien pienten humusjärvien Saukonpään ja Pyhäjärven pitoisuudet ylittivät normin selvästi – yhdelläkään näiden järvien kalalla elohopeapitoisuus ei jäänyt laatunormin alapuolelle! Korkeita elohopeapitoisuuksia mitattiin myös Nuuksion alueella sijaitsevien Ison Majaslammen, Suolikkaan ja Urjan ahvenista (taulukko 1).

Korkeimmat elohopeapitoisuudet mitattiin pieniltä, metsäisillä alueilla sijaitsevilta järviltä. Osa järvistä on kirkasvetisiä (veden sameus- ja väriarvot ovat matalia), osa puolestaan humuspitoisia (väriluku vähintään 30 mg/l Pt). Selvästi suurimmat elohopeapitoisuudet havaittiin Orajärven, Ison Majaslammen ja Suolikkaan ahvenissa. Näiden järvien vesi on muihin järviin verrattuna hapanta; veden pH-taso on alle 6. Näillä järvillä kalojen keskimääräinen elohopeapitoisuus ylitti elintarvikkeille määritellyn raja-arvon 0,5 mg/kg.

Seuraavaksi suurimmat pitoisuudet mitattiin Urjan, Saukonpään ja Pyhäjärven ahvenista. Keskimääräinen pitoisuus ylitti vesien kemiallisen tilan luokittelussa käytettävän ympäristölaatunormin, mutta jäi elintarvikkeille säädetyn raja-arvon alapuolelle. Myös näiden järvien vesi on melko hapanta, pH-arvo on noin 6 tai vähän sen yli, tosin Pyhäjärvellä on kesäaikaan mitattu pinnan lähellä myös tätä korkeampia pH-arvoja. Elohopean laatunormi ylittyi myös Tämäkohtu-järvellä, jonka veden pH on vähän yli 6.

Edellä mainitut vesistöjen pH-arvot ja muut vedenlaatu tulokset on mitattu 2000-luvulla, ja tulokset ovat ympäristöhallinnon Hertta-vedenlaaturekisterissä.

## 4. Vesien kemiallinen tila elohopeapitoisuuden perusteella

### Luokittelussa käytetyt tiedot

Vuonna 2015 valmistuneessa vesien kemiallisen tilan luokittelussa käytettiin tietoja ahventen elohopeapitoisuuksista vuosilta 2010 - 2014. Vuosina 2013 - 2014 kerättyjen tietojen (taulukot 1-2) lisäksi luokittelussa hyödynnettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (nyk. Luonnonvarakeskus) ja Helsingin yliopiston tutkimustuloksia (mm. Malinen 2011, Malinen 2014) sekä erilaisten velvoitetarkkailututkimusten tietoja (taulukko 3). Raaseporin Kelkkalassa sijaitsevalta Pitkäjärveltä oli hyvät tiedot ahventen elohopeapitoisuuksista vuodelta 2009, ja myös ne otettiin luokittelussa huomioon. Tiiläänjärven luokittelussa otettiin huomioon sekä vuoden 2011 että vuoden 2014 tiedot. Valtaosa tiedoista on tallennettu Ympäristöhallinnon Kertymärekisteriin.

Taulukko 3. Vesien kemiallisen tilan luokittelussa vuonna 2015 käytetyt tiedot 14,5 - 20,5 cm:n pituisten ahventen elohopeapitoisuuksista Uudenmaan alueella, lukuun ottamatta vuosina 2013 - 2014 kerättyä aineistoa. Vesistötyypit: Vh = vähähumuksiset järvet, Rr = runsasravinteiset järvet, Ksa = keskisuuri savimaiden joki, Ssa = suuri savimaiden joki, Ss = Suomenlahden sisäsaaristo, Ls = lounainen sisäsaaristo. Ympäristölaatuonormin ylittävät keskimääräiset pitoisuudet on merkitty taulukkoon punaisella värillä.

| Alue                           | Tyyppi | Kunta       | Elohopea (mg/kg tp)<br>keskiarvo ja vaihteluväli | Kalojen lkm | Tutkimus-<br>vuosi |
|--------------------------------|--------|-------------|--|-------------|--------------------|
| Järvet                         |        |             |  |             |                    |
| Kattilajärvi                   | Vh     | Espoo       | 0,52 (0,16 – 1,30)                               | 29          | 2010-2011          |
| Lohjanjärvi Karjalohjanselkä   | Vh     | Lohja       | 0,17 (0,08 – 0,42)                               | 15          | 2012               |
| Määrjärvi                      | Vh     | Lohja, Salo | 0,18 (0,07 – 0,51)                               | 11          | 2013               |
| Pitkäjärvi, Kelkkala           | Vh     | Raasepori   | 0,84 (0,37 – 1,38)                               | 23          | 2009               |
| Ruuhijärvi                     | Vh     | Espoo       | 0,43 (0,23 – 0,77)                               | 25          | 2010               |
| Vitsjön                        | Vh     | Raasepori   | 0,60 (0,24 – 1,21)                               | 18          | 2011               |
| Lippajärvi                     | Rr     | Espoo       | 0,12 (0,10 – 0,13)                               | 2           | 2011               |
| Lohjanjärvi Aurlahti           | Rr     | Lohja       | 0,15 (0,11 – 0,21)                               | 5           | 2013               |
| Lohjanjärvi Hällsnäsfjärden    | Rr     | Lohja       | 0,12 (0,08 – 0,19)                               | 5           | 2013               |
| Lohjanjärvi Isoselkä           | Rr     | Lohja       | 0,19 (0,09 – 0,46)                               | 15          | 2012               |
| Pitkäjärvi                     | Rr     | Espoo       | 0,18 (0,17 – 0,19)                               | 2           | 2011               |
| Pusulanjärvi                   | Rr     | Lohja       | 0,17 (0,12 – 0,21)                               | 11          | 2010               |
| Rusutjärvi                     | Rr     | Tuusula     | 0,06 (0,04 – 0,10)                               | 8           | 2011               |
| Tiiläänjärvi                   | Rr     | Askola      | 0,23 (0,15 – 0,34)                               | 7           | 2011               |
| Tuusulanjärvi                  | Rr     | Tuusula     | 0,08 (0,03 – 0,11)                               | 9           | 2012               |
| Joet                           |        |             |  |             |                    |
| Vantaanjoki, Nukarinkoski alap | Ksa    | Nurmijärvi  | 0,09 (kokoomanäyte)                              | 2           | 2012               |
| Vantaanjoki, Tuomarinkylä      | Ssa    | Helsinki    | 0,14 (kokoomanäyte)                              | 2           | 2012               |
| Rannikko                       |        |             |  |             |                    |
| Kruunuvuorenselkä              | Ss     | Helsinki    | 0,15 (0,11 – 0,18)                               | 3           | 2011               |
| Seurasaarenselkä               | Ss     | Helsinki    | 0,09 (0,04 – 0,29)                               | 14          | 2012               |
| Tvärminne                      | Ls     | Hanko       | 0,05 (0,01 – 0,12)                               | 29          | 2011-2012          |

Useissa aiemmin tutkituissa vähähumuksisissa järvissä ahventen elohopeapitoisuudet olivat korkeita, vaikka järvet olivat vain vähän kuormitettuja tai lähes luonnontilaisia. Esimerkiksi Ruuhijärvi sijaitsee Nuuk-sion kansallispuistossa ja Kattilajärvi aivan puiston tuntumassa, Pitkäjärvi Raaseporin Kelkkalassa on va-

luma-alueen yläosassa, ja Vitsjön on lähes luonnontilainen, karu järvi. Vuosina 2013 - 2014 kerättyssä täydentävässä aineistossa vähähumuksisten järvien elohopeapitoisuudet olivat matalampia lukuun ottamatta Nuuksiossa sijaitsevaa Orajärveä. Pienimmät elohopeapitoisuudet mitattiin Nurmijärvellä sijaitsevan Sääksjärven ahvenista. Sääksjärvi on olosuhteiltaan muista poikkeava, sillä sinne ei tule eikä sieltä lähde puroja, ja järven vesi on suurimmaksi osaksi pohjavettä.

Lähes kaikissa tyypiltään runsasravinteisissa järvissä ahventen elohopeapitoisuudet olivat matalia. Yksittäisiä, suurempia pitoisuuksia tuli esiin Lohjanjärven Isoselän, Tiiläänjärven ja Tervalammen kaloissa. Keskimääräinen pitoisuus jäi kaikissa järvissä ympäristönlautunormia pienemmäksi.

Humusjärvien kalojen elohopeapitoisuuksista ei Uudellamaalla ollut aikaisempaa tietoa. Vuosina 2013 - 2014 saatiin koottua tiedot neljästä humuspitoisesta ja yhdestä runsashumuksisesta järvestä. Kaikissa tutkituissa kohteissa keskimääräinen elohopeapitoisuus oli lähellä ympäristönlautunormia tai sen yläpuolella.

Rannikon ja jokien kalojen elohopeapitoisuustasosta oli aiemmin vain vähän tietoa. Varsinkin rannikon alueelta tietoja saatiin melko hyvin täydennettyä vuosina 2013 - 2014, vaikka halutun kokoisia ahvenia olikin vaikeaa saada. Ympäristönlautunormia ei ylitetty yhdelläkään tutkituista alueista, tosin Mustionjoen, Kervanjoen, Loviisanlahden ja Pohjanpitäjänlahden keskimääräiset pitoisuudet olivat lautanormin tuntumassa.

## Luokittelu vesistötyypeittäin

Koska elohopean mittaustuloksia oli laajasta näytteenotosta huolimatta käytettävissä vain pieneltä osalta vesistöjä, kemiallisen tilan luokittelussa tulokset yleistettiin suuremmalle joukolle vesistöjä tyyppikohtaisesti. Suomen ympäristökeskuksessa käsiteltiin tulokset ja laadittiin ohjeet vesien kemiallisen tilan luokitteluun kalaelohopean perusteella.

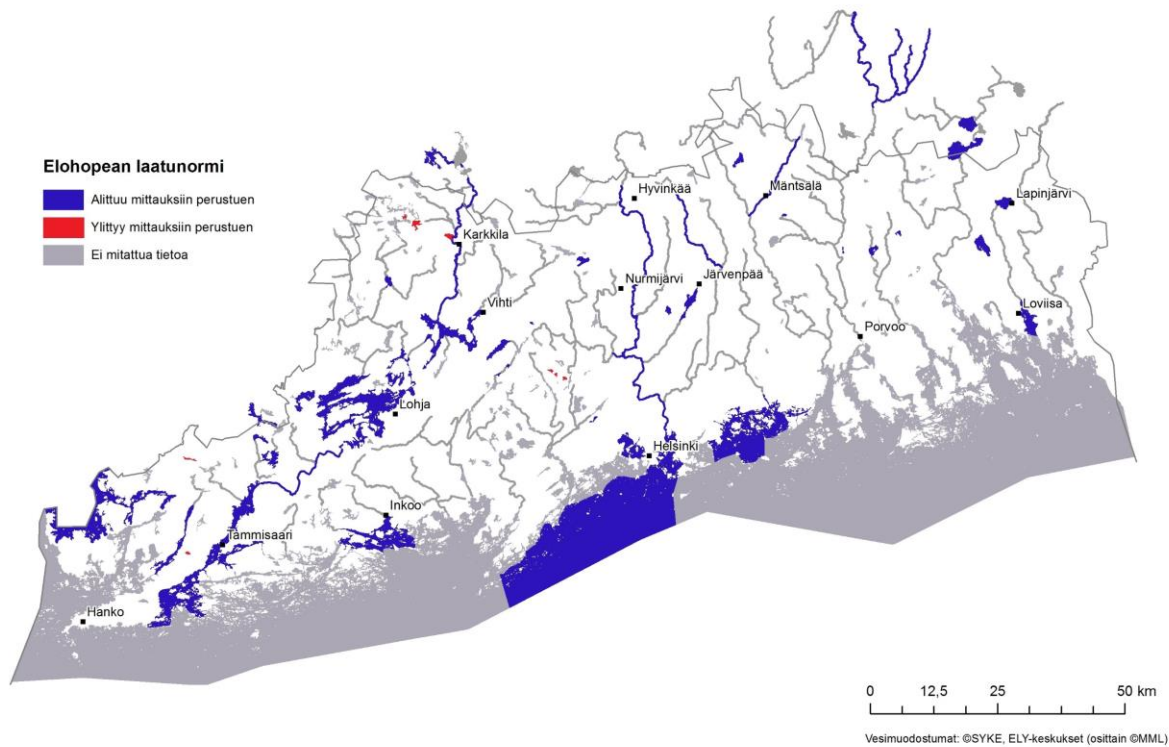
Vesien kemiallinen tila on joko hyvä tai hyvää huonompi. Vesistöt, joissa ahventen elohopeapitoisuus oli mitattu, luokiteltiin tulosten perusteella: mikäli mittaustulos keskimäärin ylitti ympäristönlautunormin, oli kemiallinen tila hyvää huonompi, ja mikäli tulos alitti lautanormin, muodostui kemiallinen tila hyväksi. Muiden vesistöjen osalta käytettiin ryhmittelyä: kaikki vähähumuksiset, humuspitoiset ja runsashumuksiset järvet sekä turvemaiden joet luokiteltiin hyvää huonompaan kemialliseen tilaan Pohjois-Suomea lukuun ottamatta. Savi- ja kangasmaiden joet, runsasravinteiset järvet sekä rannikkoalue luokiteltiin hyvään tilaan.

Hyvää huonompaan tilaan ryhmiteltävien vesistöjen osalta arvioidaan, että elohopean lautanormi niissä voi ylittyä, tyyppillisimmin vesistöjen latvoilla sijaitsevilla karuissa humusvesissä. Elohopean katsotaan olevan peräisin pääosin ilmalaskeumasta ja huuhtoumasta, joten siksi lautanormin ylityksiä voi olla kirkkaissakin latvajärvissä (Vesimuodostumat-rekisteri 2015).

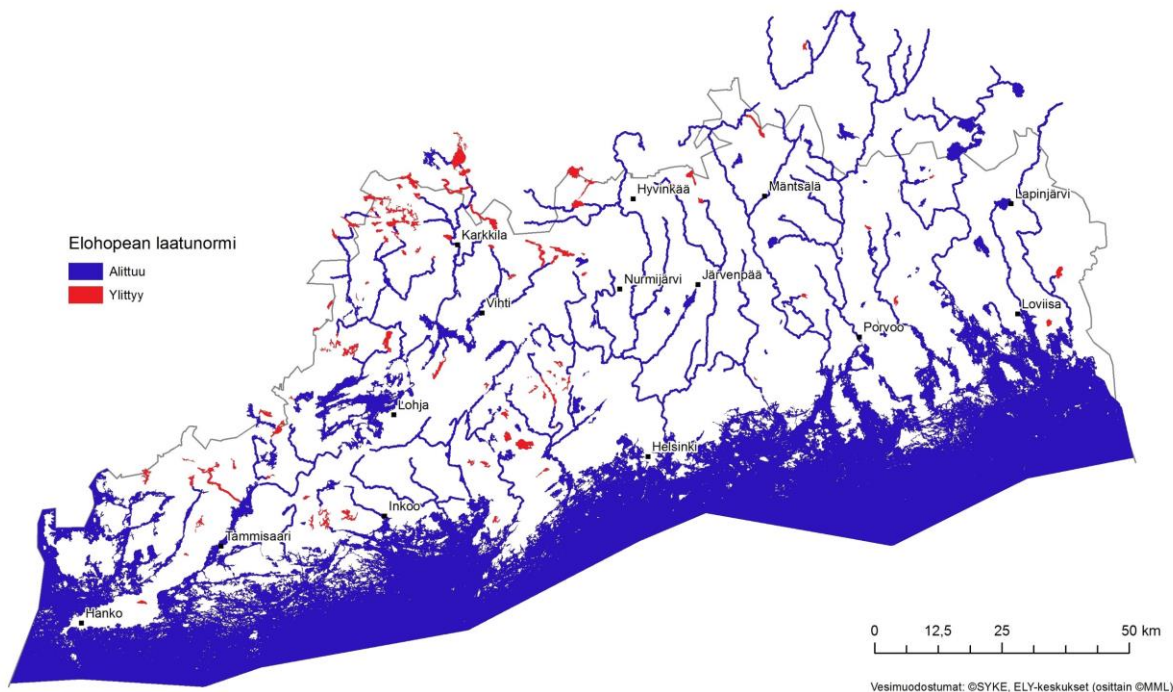
Uudenmaan jokivesistöistä kuusi ryhmiteltiin hyvää huonompaan kemialliseen tilaan. Kaikki nämä joet ovat tyypiltään pieniä turvemaiden jokia (liite 1). Rannikkoalue luokiteltiin kokonaisuudessaan hyvään kemialliseen tilaan kalojen elohopeapitoisuuden perusteella. Emäsalon, Kruunuvuorenselän ja Seurasaaren alueet luokiteltiin vedessä havaittujen tinayhdisteiden pitoisuuden perusteella hyvää huonompaan kemialliseen tilaan (Vesimuodostumat-rekisteri 2015).

Lähes sata järveä Uudellamaalla ryhmiteltiin elohopean perusteella hyvää huonompaan kemialliseen tilaan (liite 1). Järvet ovat tyypiltään vähähumuksisia (32 kpl), matalia vähähumuksisia (11 kpl), pieniä humusjärvä (30 kpl), matalia humusjärvä (20 kpl) sekä matalia runsashumuksisia järvä (5 kpl). Luvuissa ovat mukana ne järvet, joissa kaloista mitattu elohopeapitoisuus ylitti ympäristönlautunormin (Orajärvi, Kattilajärvi, Tämäkohtu, Pitkäjärvi (Kelkkala), Vitsjön, Pyhäjärvi ja Saukonpää). Suurin osa hyvää huonompaan kemialliseen tilaan kuuluvista järvistä sijaitsee läntisellä Uudellamaalla Karkkila, Vihdin, Lohjan ja Raaseporin alueilla (kuva 1). Mitattua tietoa ahventen elohopeapitoisuuksista on vain pienestä osasta Uudenmaan vesistöjä. Enimmäkseen mittaustulokset ovat ympäristönlautunormia pienempiä (kuva 2).





Kuva 1. Kartta vesien kemiallisen tilan luokittelussa käytetyistä elohopean mittaustuloksista. Punaisella värillä merkityissä vesistöissä /vesimuodostumissa 14,5 - 20,5 cm pitkien ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus ylittää ympäristönlaitunormin. Mitattua tietoa on vain pieneltä osalta Uudenmaan vesistöistä



Kuva 2. Kartta vesien kemiallisen tilan luokittelun tuloksista Uudellamaalla ahventen elohopeapitoisuuden perusteella vuonna 2015. Kartta perustuu mittaustietoihin ja vesistöjen tyyppikohtaiseen arviointiin. Kun elohopean ympäristönlaitunormi ylittyy joka mittaustiedon tai vesistön tyyppin perusteella, kemiallinen tila on hyvää huonompi. Laatunormin alittuessa kemiallinen tila on hyvä.

## 5. Lähteet

- EC 2006. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants of foodstuffs. Internet-osoite: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1881>
- Karonen, M. (toim.), Mäntykoski, A. (toim.), Nylander, E. (toim.) & Lehto, K. (toim.) 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä: Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 132/2015. 218 s.
- Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nystén, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori, K.-M. & Äystö, L. 2012. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 15/2012. 149 s.
- Malinen, T. 2011. Espoon Pitkä- ja Lippajärven kalojen elohopeapitoisuudet vuonna 2011. Helsingin yliopisto. 5 s.
- Malinen, T. 2014. Nuuksion ja Pohjan-Kiskon järviylänpöjien happamoituneiden järvien kalojen elohopeapitoisuus vuosina 2009-2013. Helsingin yliopisto. 24 s.
- Valtioneuvosto 2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista. 23.11.2006/1022. Ajantasainen lainsäädäntö, internet-osoite: [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi).
- Valtioneuvosto 2010. Muutos valtioneuvoston asetukseen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista. 7.10.2010/868. Ajantasainen lainsäädäntö, internet-osoite: [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi).
- Vesimuodostumat-rekisteri 2015. Vesimuodostumien ekologisen ja kemiallisen tilan luokittelun rekisteri, osa Ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaa. Kemiallisen tilan luokittelu perusteluineen on valmistunut vuonna 2015.

## 6. Liitteet

### Liite 1. Uudenmaan vesistöt, joiden kemiallinen tila on vuonna 2015 luokiteltu kalojen elohopeapitoisuuden perusteella hyvää huonommaksi

Uudenmaan joet, joiden kemiallinen tila on kalojen elohopeapitoisuuden perusteella hyvää huonompi. Luokittelu on tehty jokien tyypin perusteella, mitattua tietoa kaloista ei siis ole.

| Joen tai jokimuodostuman tyyppi<br>Joen tai jokimuodostuman nimi | Pituus<br>(km) | Kunta           | Mistä mihin joki virtaa                         |
|--|----------------|-----------------|---|
| <b>Pienet turvemaiden joet (Pt)</b>                              |                |                 |   |
| Suojärvenoja   | 4,28           | Mäntsälä        | Suojärvi – Sulkavanjärvi – Hirvihaaranjoki      |
| Lounajoki – Kalvanoja – Myllyoja                                 | 10,61          | Loppi, Karkkila | Sorsamo – Lounalammi – Tevöntö                  |
| Vaskijoki  | 5,94           | Loppi, Karkkila | Vaskijärvi – Hunsalanjoki                       |
| Saukonpäänjoki – Jokisillanjoki                                  | 2,94           | Lohja           | Heinjärvi – Saukonpää – Vahermanjärvi           |
| Niemenjoki   | 4,28           | Vihti           | Ylimmäinen – Niemenjärvi – Vihtijoki            |
| Tomasbölebäcken – Kvarnsjöbäcken                                 | 9,29           | Raasepori       | Kullaanjärvi – Långträsket – Pohjanpitäjänlahti |

Uudenmaan järvet, joiden kemiallinen tila on kalojen elohopeapitoisuuden perusteella hyvää huonompi. Tähden (\*) merkityt on luokiteltu kaloista mitatun elohopeapitoisuuden perusteella, muiden vesistöjen osalta luokittelu on tehty vesistön tyypin perusteella. Mukana taulukossa on myös järviä, jotka laskevat Uudenmaan puolelle Hämeestä ja Varsinais-Suomesta.

| Järven tyyppi<br>Järven nimi                              | Pinta-ala<br>(ha) | Kunta               | Mihin järven vesi virtaa                          |
|---|-------------------|---------------------|---|
| <b>Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)</b> |                   |                     |   |
| Särkjärvi   | 218,28            | Lapinjärvi, Loviisa | Särkjärvibäcken – Taasianjoki – Kullafjärden      |
| Isojärvi Storträsket                                      | 10,12             | Myrskylä            | Hallilanoja – Myrskylänjoki – Koskenkylänjoki     |
| Myllykylänjärvi Molnbyträsket                             | 102,41            | Porvoo              | Ilolanjoki – Pikku Pernajanlahti                  |
| Koukjärvi   | 64,87             | Askola              | Tiiläänjärvi – Kylänpäänjärvi – Ilolanjoki        |
| Saarijärvi  | 95,56             | Espoo               | Lakistonjoki – Lepsämänjoki – Vantaanjoki         |
| Velskolan Pitkäjärvi                                      | 101,69            | Espoo               | Raasillanoja – Lakistonjoki – Lepsämänjoki        |
| Orajärvi *  | 22,33             | Espoo               | Urja – Vääräjärvä – Raasillanoja - Lakistonjoki   |
| Kattilajärvi *  | 33,92             | Espoo               | Vääräjärvä – Raasillanoja – Lakistonjoki          |
| Vaaksinjärvi  | 47,49             | Nurmijärvi          | Vaaksinoja – Luhtajoki – Vantaanjoki              |
| Kirmusjärvi   | 360,17            | Lohja               | Myllyjoki – Karstunjoki – Lohjanjärvi             |
| Valkerpyy   | 397,48            | Lohja               | Raatinjoki – Karstunjoki – Lohjanjärvi            |
| Lehmijärvi  | 258,93            | Lohja               | Hongistonpuro – Hiidenvesi – Lohjanjärvi          |
| Vahermanjärvi   | 204,09            | Lohja               | Tarkeelanjärvi – Pusulanjoki – Pusulanjärvi       |
| Tämäkohtu *   | 138,03            | Karkkila, Lohja     | Räpsänjoki – Pusulanjoki – Pusulanjärvi           |
| Kivijärvi   | 87,31             | Lohja               | Patamo – Arimaa – Oinasjärvi – Pusulanjoki        |
| Valkjärvi   | 86,42             | Lohja               | Haarjärvi – Hämjoki – Nummenjoki – Lohjanjärvi    |
| Vihtijärvi  | 325,71            | Vihti               | Lapoo – Vihtijoki – Hiidenvesi – Lohjanjärvi      |
| Juusjärvi   | 195,71            | Kirkkonummi         | Lapinkylänjärvi – Loojärvi – Mankinjoki           |
| Tampaja   | 105,40            | Kirkkonummi         | Lapinkylänjärvi – Mankinjoki – Espoonlahti        |
| Särkijärvi  | 20,06             | Kirkkonummi         | Tampaja – Lapinkylänjärvi – Loojärvi – Mankinjoki |
| Ruuhijärvi*   | 29,47             | Espoo               | Nuuskion Pikäjärvä – Gumbölenjoki – Mankinjoki    |
| Viträsk   | 490,48            | Kirkkonummi         | Bobäck Bäcken – Espoonlahti                       |
| Meiko   | 109,18            | Kirkkonummi         | Kvarnbyån – Estbyån – Tavastfjärden               |

| Järven tyyppi<br>Järven nimi               | Pinta-ala<br>(ha) | Kunta                    | Mihin järven vesi virtaa                          |
|--|-------------------|--------------------------|---|
| Källträsket Lähdejärvi                     | 107,11            | Inkoo, Raasepori         | Kvarträsket – Finbyån – Raaseporinjoki            |
| Seljänalanen                               | 272,62            | Lohja, Raasepori, Salo   | Degersjön – Fiskarsinjoki – Pohjanpitäjänlahti    |
| Orijärvi                                   | 177,43            | Salo                     | Määrjärvi – Seljänalanen – Degersjön              |
| Lammasjärvi Fårsjö                         | 75,55             | Raasepori                | Torrsjö – Dalkarbybäcken – Pohjanpitäjänlahti     |
| Pitkäjärvi*                                | 40,20             | Raasepori                | Kullaanjärvi – Långträsket – Pohjanpitäjänlahti   |
| Grabbskog Storträsket                      | 131,52            | Raasepori                | Långträsket – Västerby Storträsket – Stadsfjärden |
| Vitsjön (Spjutsböle)*                      | 30,54             | Raasepori                | Mörksjön – Stadsfjärden                           |
| Ovanmalmträsket                            | 137,66            | Raasepori                | Bonäsbåset – Bonäsån – Gennarbyviken              |
| Nummijärvi                                 | 149,80            | Lohja, Salo              | Kärkelänjoki – Kurkelanjoki – Kiskonjoki          |
| Enäjärven pääallas                         | 642,53            | Lohja, Salo              | Nummijärvi – Kärkelänjoki – Kiskonjoki            |
| Enäjärvi Kahdenselkä                       | 167,79            | Lohja                    | Nummijärvi – Kärkelänjoki – Kiskonjoki            |
| <b>Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)</b> |                   |                          |   |
| Lapträsk                                   | 88,89             | Siuntio                  | Lapträskbäcken – Vikträsk – Pikkalanjoki          |
| Tarkeelanjärvi                             | 89,46             | Lohja                    | Pusulanjoki – Pusulanjärvi – Nummenjoki           |
| Heinäistenjärvi                            | 60,40             | Lohja                    | Hahlaajoki – Tarkeelanjärvi – Pusulanjoki         |
| Siitoonjärvi                               | 53,78             | Salo                     | Enäjärvi – Nummijärvi – Kärkelänjoki              |
| Lapoo                                      | 112,02            | Vihti                    | Vihtijoki – Hiidenvesi – Lohjanjärvi              |
| Vihtilampi                                 | 21,71             | Hyvinkää                 | Vihtijärvi – Lapoo – Vihtijoki                    |
| Moksjärvi                                  | 86,75             | Vihti                    | Averia – Olkkalanjoki (Vihtijoki) – Hiidenvesi    |
| Holma-Saarijärvi                           | 4,70              | Vihti                    | Ei lasku-uomaa.                                   |
| Marsjön                                    | 275,65            | Inkoo, Raasepori         | Långviksbäcken – Fagerviken                       |
| Gålisjön                                   | 60,60             | Raasepori                | Lillsjön – Kungsån – Finbyån – Raaseporinjoki     |
| Sandöträsket                               | 92,03             | Hanko                    | Ei lasku-uomaa.                                   |
| <b>Pienet humusjärvet (Ph)</b>             |                   |                          |   |
| Syväjärvi                                  | 36,69             | Myrskylä                 | Pekinoja – Koskenkylänjoki – Pernajanlahti        |
| Kytäjärvi                                  | 269,70            | Hyvinkää                 | Kytäjoki – Vantaanjoki – Vanhankaupunginlahti     |
| Suolijärvi                                 | 196,52            | Hyvinkää                 | Kytäjärvi – Kytäjoki – Vantaanjoki                |
| Tesväri                                    | 31,41             | Lohja                    | Puujärvi – Hauravesi – Lohjanjärvi                |
| Pyhäjärvi *                                | 135,48            | Karkkila                 | Vanjoki – Hiidenvesi – Lohjanjärvi – Karjaanjoki  |
| Anttinen                                   | 87,64             | Lohja                    | Vahermanjärvi – Tarkeelanjärvi – Pusulanjoki      |
| Saukonpää *                                | 29,73             | Lohja                    | Anttinen – Vahermanjärvi – Tarkeelanjärvi         |
| Jäljänjärvi                                | 54,33             | Lohja                    | Saukonpää – Anttinen – Vahermanjärvi              |
| Saarijärvi                                 | 144,33            | Karkkila, Lohja          | Jäljänjärvi – Saukonpää – Anttinen                |
| Kolperse – Vähävesi                        | 142,88            | Karkkila, Lohja          | Jäljänjärvi – Saukonpää – Anttinen                |
| Salovesi                                   | 141,17            | Lohja                    | Saarijärvi – Jäljänjärvi – Saukonpää – Anttinen   |
| Heinjärvi                                  | 184,53            | Somero                   | Jokisillanjoki – Salovesi – Saarijärvi            |
| Rausjärvi                                  | 62,28             | Lohja                    | Rausjärvenoja – Hirvijoki – Pusulanjärvi          |
| Oinasjärvi                                 | 106,23            | Somero                   | Somerojoki – Pitkäjärvi – Nummenjoki              |
| Arimaa                                     | 190,65            | Somero                   | Arimaanjoki – Mäentaanjoki – Oinasjärvi           |
| Särkijärvi                                 | 58,40             | Lohja                    | Patamo – Myllyjoki – Arimaa                       |
| Haarjärvi                                  | 27,91             | Lohja                    | Hämjoki – Nummenjoki – Lohjanjärvi                |
| Iso-Torava                                 | 88,98             | Salo                     | Pikku-Torava – Mätikönoja – Somerojoki            |
| Vuotinainen                                | 98,53             | Karkkila                 | Nuijajoki – Pyhäjärvi – Vanjoki – Hiidenvesi      |
| Onkimaanjärvi                              | 359,75            | Karkkila, Loppi, Tammela | Vuotinainen – Nuijajoki – Pyhäjärvi               |
| Parsilanjärvi                              | 61,72             | Karkkila                 | Sitinoja – Averia – Hiidenvesi – Lohjanjärvi      |
| Niemenjärvi                                | 79,93             | Vihti                    | Vihtijoki – Averia – Hiidenvesi – Lohjanjärvi     |
| Ylimmäinen                                 | 128,81            | Vihti                    | Niemenjärvi – Vihtijärvi – Averia – Hiidenvesi    |

| Järven tyyppi<br>Järven nimi                 | Pinta-ala<br>(ha) | Kunta                  | Mihin järven vesi virtaa                        |
|--|-------------------|------------------------|---|
| Nuoksion Pitkäjärvi                          | 246,05            | Espoo                  | Gumbölenjoki – Mankinjoki – Espoonlahti         |
| Kolmperä (Nuukio)                            | 6,14              | Espoo                  | Nuoksion Pitkäjärvi – Gumbölenjoki              |
| Siikajärvi                                   | 70,07             | Espoo, Kirkkon., Vihti | Heinäslampi – Sahajärvi – Nuoksion Pitkäjärvi   |
| Kolmikulmalampi                              | 3,64              | Vihti                  | Ei lasku-uomaa.                                 |
| Bruksträsket                                 | 326,63            | Inkoo, Raasepori       | Backaviken – Fagerviken                         |
| Kullaanjärvi Kullasjön                       | 244,74            | Raasepori              | Kvarnträsket – Långträsket – Pohjanpitäjänlahti |
| Puontpyölinjärvi Frankbölträsket             | 235,74            | Raasepori, Salo        | Sillbölebäcken – Lunkböllefjärden               |
| Tuulijärvi                                   | 69,57             | Raasepori              | Saarenjärvi – Kiskonjoki                        |
| <b>Matalat humusjärvet (Mh)</b>              |                   |                        |   |
| Ruokijärvi                                   | 67,85             | Pornainen              | Kotojärvi – Isonniitynoja – Mustijoki           |
| Pilvijärvi Molnträsket                       | 17,54             | Sipoo                  | Sipoonjoki – Sipoonlahti                        |
| Ridasjärvi                                   | 286,11            | Hyvinkää               | Keravanjoki – Vantaanjoki                       |
| Kypärjärvi                                   | 52,74             | Vihti                  | Palojärvi – Karhujärvi – Siuntionjoki           |
| Löytty                                       | 83,23             | Lohja                  | Kouhinoja – Pusulanjoki – Pusulanjärvi          |
| Karisjärvi                                   | 56,01             | Lohja                  | Pusulanjoki – Pusulanjärvi                      |
| Iloittu                                      | 29,07             | Lohja                  | Myllyoja – Pusulanjoki – Nummenjoki             |
| Hiirlampi                                    | 31,82             | Lohja                  | Vistanoja – Hirvijoki – Pusulanjärvi            |
| Patamo                                       | 53,48             | Lohja                  | Arimaa – Oinasjärvi – Somerojoki – Pitkäjärvi   |
| Iso Ruokjärvi                                | 58,40             | Lohja                  | Haarjärvi – Hämjoki – Nummenjoki                |
| Vähä Ruokjärvi                               | 62,18             | Lohja                  | Iso Ruokjärvi – Haarjärvi – Hämjoki             |
| Kairajärvi                                   | 20,53             | Lohja                  | Pitkäjärvi – Nummenjoki – Lohjanjärvi           |
| Löyttyjärvi                                  | 66,38             | Karkkila               | Ruokjärvi – Vuotinainen – Nuijajoki             |
| Lappominjärvi Lappom träsk                   | 108,78            | Loviisa                | Lappom kanalen – Lappomviken – Klobbfjärden     |
| Dämman                                       | 11,16             | Espoo                  | Gumbölenjoki – Mankinjoki – Espoonlahti         |
| Sahajärvi                                    | 55,45             | Espoo                  | Nuoksion Pitkäjärvi – Dämman – Gumbölenjoki     |
| Finträsk                                     | 80,38             | Kirkkonummi            | Finträskinpuro – Långviken                      |
| Niittylampi Ängvik träsk                     | 95,88             | Kirkkonummi            | Frasibäcken – Lakatbäcken – Björkholmsfjärden   |
| Brunkom träsk                                | 51,98             | Raasepori              | Fiskarsinjoki – Pohjanpitäjänlahti              |
| Kvarnträsket (Persböle)                      | 47,80             | Raasepori              | Långträsket – Hemträsket – Pohjanpitäjänlahti   |
| <b>Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)</b> |                   |                        |   |
| Suojjärvi                                    | 116,71            | Mäntsälä               | Sulkavanjärvi – Hirvihaaranjoki – Mustijoki     |
| Sykäri                                       | 199,21            | Hyvinkää               | Ridasjärvi – Keravanjoki – Vantaanjoki          |
| Keravanjärvi                                 | 80,78             | Mäntsälä, Hyvinkää     | Ohkolanjoki – Keravanjoki – Vantaanjoki         |
| Vaskijärvi                                   | 247,40            | Karkkila               | Vaskijoki – Saavajoki – Pyhäjärvi – Vanjoki     |
| Kavilanjärvi - Kaakanjärvi                   | 15,57             | Lohja                  | Kolmperse-Vähävesi – Jäljänjärvi – Saukonpää    |
| <b>Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)</b>    |                   |                        |   |
| Saarenjärvi                                  | 79,04             | Raasepori, Salo        | Kiskonjoki                                      |



|   |                                 |   |                 |                                    |
|---|---------------------------------|---|-----------------|------------------------------------|
| Julkaisusarjan nimi ja numero<br>Raportteja 79/2016   |                                 |   |                 |                                    |
| Vastuualue<br>Ympäristö ja luonnonvarat   |                                 |   |                 |                                    |
| Tekijät<br>Jaana Marttila<br>Teemu Roikonen   |                                 | Julkaisuaika<br>Syyskuu 2016  |                 |                                    |
|   |                                 | Kustantaja   Julkaisija<br>Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus |                 |                                    |
|   |                                 | Hankkeen rahoittaja   toimeksiantaja  |                 |                                    |
| Julkaisun nimi<br><b>Ahventen elohopeapitoisuuden seuranta Uudellamaalla 2010 – 2014</b>  |                                 |   |                 |                                    |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Ahventen elohopeapitoisuus on tärkeä tekijä vesien tilan seurannassa. Kun vesien kemiallisen tilan luokittelua vuonna 2012 aloitettiin, Uudellamaalla oli vain vähän tietoa kalojen elohopeapitoisuudesta. Seuraavien kahden vuoden aikana Uudenmaan ELY-keskus kokosi runsaasti uutta aineistoa ahventen elohopeapitoisuuksista erityyppisissä joissa ja järvissä sekä rannikkovesissä. Tuloksia käytettiin vuonna 2015 valmistuneessa vesien kemiallisen tilan luokittelussa.</p> <p>Vuosina 2013 - 2014 kootun uuden aineiston lisäksi vesien kemiallisen tilan luokittelussa käytettiin myös vanhempien, vuosina 2010 - 2012 tehtyjen tutkimusten tuloksia. Luokittelussa otettiin huomioon 14,5 - 20,5 cm pitkien ahventen elohopeapitoisuudet. Mitattuja elohopeapitoisuuksia verrattiin elohopean ympäristölaatunormiin, joka erityyppisillä vesistöillä vaihtelee välillä 0,20 - 0,25 mg/kg kalan tuorepainoa kohti laskettuna.</p> <p>Jokivesistöissä 14,5 - 20,5 cm pitkien ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus vaihteli välillä 0,12 - 0,20 mg/kg tp. Ympäristönlaitunormia ei siten ylitetty yhdessäkään joessa. Myös merialueella pitoisuudet (keskimäärin 0,05 - 0,19) jäivät laatu normin alapuolelle. Järvillä keskimääräiset elohopeapitoisuudet olivat pienimmillään alle 0,10 mg/kg tp ja suurimmillaan lähes 1,0 mg/kg tp. Enimmäkseen elohopeapitoisuudet jäivät myös järvillä laatu normia pienemmiksi, mutta 11 järvellä laatu normin taso ylittyi. Suurimmat pitoisuudet havaittiin humuspitoisilla järvillä ja kirkasvetisillä, happamilla latvajärvillä. Elintarvikkeena käytettävän kalan elohopeapitoisuuden ylärajana pidetään yleensä pitoisuutta 0,5 mg/kg tp. Tämä pitoisuus ylittyi kuudella tutkitulla järvellä.</p> <p>Vesien kemiallisen tilan luokittelussa elohopean mittaustulokset yleistettiin suurelle joukolle vesistöjä tyyppikohtaisesti. Uudellamaalla turvemaiden joet, yksi lyhytviipymäinen järvi sekä kaikki vähähumuksiset, humuksiset ja runsashumuksiset järvet luokiteltiin hyvää huonompaan kemialliseen tilaan, mikäli niiden tilaa ei mittaustulosten perusteella voitu arvioida tarkemmin.</p> <p>Vuosina 2010 - 2014 toteutetun seurannan avulla saatiin runsaasti uutta tietoa ahventen elohopeapitoisuudesta. Tulokset kattavat toistaiseksi kuitenkin vain pienen osan Uudenmaan vesistöistä.</p> |                                 |   |                 |                                    |
| Asiasanat (YSA:n mukaan)<br>elohopea, ahven, haitalliset aineet, vesistöt, seuranta   |                                 |   |                 |                                    |
| ISBN (painettu)   | ISBN (PDF)<br>978-952-314-498-9 | ISSN-L<br>2242-2846   | ISSN (painettu) | ISSN (verkkopainettu)<br>2242-2854 |
| www<br>www.doria.fi/ely-keskus  |                                 | URN<br>URN:ISBN:978-952-314-498-9   | Kieli<br>Suomi  | Sivumäärä<br>Teksti                |
| Julkaisun myynti/jakaja   |                                 |   |                 |                                    |
| Kustannuspaikka ja aika<br>Helsinki 2016  |                                 |   | Painotalo       |                                    |

## PRESENTATIONSBLAD

|  |                                 |  |               |                                     |                    |
|--|---------------------------------|--|---------------|-------------------------------------|--------------------|
| Publikationens serie och nummer<br>Rapporter 79/2016   |                                 |  |               |                                     |                    |
| Ansvarsområde<br>Miljö och naturresurser   |                                 |  |               |                                     |                    |
| Författare<br>Jaana Marttila<br>Teemu Roikonen   |                                 | Publiceringsdatum<br>September 2016                                    |               |                                     |                    |
|  |                                 | Utgivare   Förläggare<br>Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland |               |                                     |                    |
|  |                                 | Projektets finansier   uppdragsgivare                                  |               |                                     |                    |
| Publikationens titel<br><b>Ahventen elohopeapitoisuuden seuranta Uudellamaalla 2010 – 2014</b>   |                                 |  |               |                                     |                    |
| <p>Sammandrag</p> <p>Kviksilverhalten i fisk är en viktig kvalitetsfaktor i uppföljningen av vattenkvaliteten. Det fanns mycket få uppgifter om den naturliga halten kvicksilver i fisk år 2012 när den första klassificeringen av ytvattens kemiska status gjordes. Under de två följande åren undersökte Nylands NTM-central kvicksilverhalten i fisk i olika sjöar och vattendrag samt längs kusten. Resultaten låg som underlag vid klassificeringen 2015.</p> <p>Klassificeringen av kemisk status bygger på mätdata från 2013 – 2014 samt på äldre data från 2010 – 2012. Kviksilverhalten mättes i 14,5 - 20,5 cm långa abborrar. De uppmätta värdena har sedan jämförts med miljökvalitetsnormen för den naturliga kvicksilverhalten i fisk. Denna varierar något, 0,20 – 0,25 mg/kg, främst beroende på mängden humus i vattnet.</p> <p>I år och vattendrag varierade kvicksilverhalten i 14,5 – 20,5 cm långa abborrar mellan 0,12 – 0,20 mg/kg och låg överallt under givna gränsvärden. Kviksilverhalten i abborrar längs kusten (i medeltal 0,05 – 0,19 mg/kg) överskred inte heller gränsvärdena. I abborrar från sjöarna var de lägsta uppmätta medelvärdena lägre än 0,10 mg/kg och de högsta knappt 1,0 mg/kg. I de flesta sjöar låg halterna under gränsvärdena, men i 11 sjöar överskreds de. De högsta kvicksilverhalterna uppmättes i fisk i humusrika sjöar och i klara, försurade källsjöar. Gränsvärdet för halten kvicksilver i fisk som livsmedel är i princip 0,5 mg/kg och det gränsvärdet överstegs i sex av de undersökta sjöarna.</p> <p>I klassificeringen av ytvattens kemiska status utgick man från de uppmätta kvicksilverhalterna och uppskattade kvicksilverhalten i olika typer av ytvatten. I Nyland har torvmarks åar, en genomrinningssjö och alla olika humussjöar uppskattats ha sämre än god kemisk status, om det inte funnits mätvärden som visat på bättre status.</p> <p>Uppföljningen av kvicksilverhalten i små abborrar 2010 – 2014 resulterade i mycket ny information. Mätresultat finns tillsvdare dock endast för en del av alla sjöar, åar och kustvatten i Nyland.</p> |                                 |  |               |                                     |                    |
| Nyckelord (enligt Allärs)<br>kvicksilver, abborre, skadliga ämnen, vattendrag, uppföljning   |                                 |  |               |                                     |                    |
| ISBN (tryckt)  | ISBN (PDF)<br>978-952-314-498-9 | ISSN-L<br>2242-2846  | ISSN (tryckt) | ISSN (webbpublikation)<br>2242-2854 |                    |
| WWW<br>www.doria.fi/ely-keskus   |                                 | URN<br>URN:ISBN:978-952-314-498-9                                      |               | Språk<br>Finska                     | Sidantal<br>Teksti |
| Beställningar  |                                 |  |               |                                     |                    |
| Förläggningsort och datum<br>Helsingfors 2016  |                                 |  | Tryckeri      |                                     |                    |



Kalojen elohopeapitoisuus on noussut tärkeään osaan vesien tilan seurannassa ja luokittelussa. Tähän raporttiin on koottu tietoja ahventen elohopeapitoisuudesta Uudellamaalla vuosina 2010 - 2014 sekä vesien kemiallisen tilan luokittelusta elohopeapitoisuuksien perusteella. Tulokset kattavat vain osan Uudenmaan joista, järvistä ja rannikkoalueesta, mutta antavat viitteitä siitä, millaisissa vesistöissä elohopeaa voi kertyä kaloihin runsaastikin.

RAPORTTEJA 79 | 2016

AHVENTEN ELOHOPEAPITOISUUDEN SEURANTA UDELLAMAALLA 2010 – 2014

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-498-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN: 978-952-314-498-9

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus) | [www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)